

Les réponses doivent être justifiées. Les résultats doivent être donnés avec leurs unités. La présentation et l'orthographe sont également appréciées [1 pt]. Calculatrice autorisée.

Répondre sur une copie double

NOTE sur 15

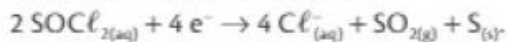
### 1 Pile au lithium - sur 5 pts - 20'



Les piles au lithium sont des piles dont l'anode est en lithium. Ce type de pile est bien adapté aux applications nécessitant un courant relativement faible mais une durée de vie assez longue.

À l'anode a lieu la réaction :  $\text{Li}_{(s)} \rightarrow \text{Li}_{(aq)}^+ + e^-$ .

À la cathode a lieu la réaction :



Donnée : masse molaire du lithium :  $M = 6,9 \text{ g/mol}$ .

La pile contient  $m = 0,40 \text{ g}$  de lithium et  $m' = 4,6 \text{ g}$  de chlorure de thionyle  $\text{SOCl}_2$ .

- Peut-on recharger une pile au lithium ?
- Quelle espèce chimique retrouve-t-on à la borne + de la pile ? à la borne - de la pile ? Justifier votre réponse.
- Écrire l'équation de fonctionnement de la pile.
- Quelle est la quantité de matière  $n$  de lithium contenue dans la pile ?
- Calculer la quantité de matière  $n_1$  de chlorure de thionyle  $\text{SOCl}_2$  nécessaire à la disparition totale du lithium.

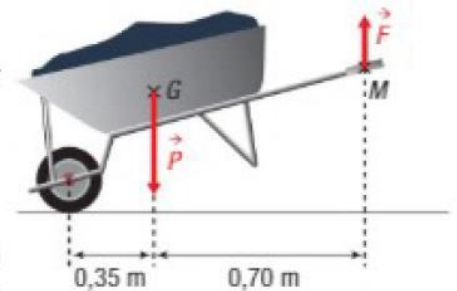
### 2 Brouette à lever - sur 4 pts - 10/15'

Un maçon transporte du sable à l'aide d'une brouette.

L'ensemble brouette + sable pèse  $80,0 \text{ kg}$ .

L'objectif de l'exercice est de déterminer la force minimale  $F$  qu'il faut exercer pour soulever la brouette.

- Calculer le poids de l'ensemble brouette + sable.
- Déterminer le moment du poids  $M_p$ .
- Après avoir déterminé la distance  $d'$  entre l'axe de rotation et la droite d'action de force de levage  $F$ , déterminer l'intensité de la force minimale qui permet de soulever la brouette.



Donnée

Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

### 3 pH dans un aquarium - sur 5 pts - 20'

Le guppy est un poisson populaire en aquariophilie car il s'adapte facilement à la plupart des eaux.

Toutefois pour permettre une bonne adaptation il est conseillé d'avoir une eau au pH compris entre 6,5 et 7,5. Dans un aquarium de 200 L on peut facilement introduire une vingtaine de guppys.

- La mesure du pH de l'eau de l'aquarium donne un pH de 8,5. Cette eau est-elle acide ou basique ? Justifier.
- Le taux d'acidité de l'eau de l'aquarium est-elle compatible avec le milieu de vie du guppy ?

- Vérifier que l'on a dû rajouter un volume  $V_{aj} = 6,3 \text{ mL}$  de solution correctrice pour adapter le pH. Pour cela :
  - déterminer la quantité de matière d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans l'aquarium avant rajout du correcteur de pH.
  - déterminer la quantité de matière d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans l'aquarium une fois la correction de pH réalisée.
  - en déduire la quantité de matière d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  rajoutée. Conclure.

c) Calculer la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans cette eau. Pour adapter le pH de l'aquarium, on dispose de 3 solutions de même concentration  $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  : une solution d'hydroxyde de sodium soude ( $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$ ), une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ ) et une solution d'eau salée ( $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ ).

- Quelle est, selon vous, le choix de solution le plus judicieux pour adapter le pH ? Justifier.
- Sachant que l'on souhaite un pH de 6,5, quelle sera alors la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  de cette eau ?